Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud



Secretaría de Salud

Subsecretaría de Innovación y calidad

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Guía Tecnológica No. 29
Desfibriladores

(GMDN 11132)

(foto)

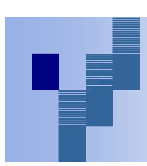
CENETEC, SALUD
Diciembre 2005
México



SECRETARIO DE SALUD
DR. JULIO FRENK MORA

SUBSECRETARIO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD
DR. ENRIQUE RUELAS BARAJAS

DIRECTORA GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA TECNOLÓGICA EN SALUD
M. EN C. ADRIANA VELÁZQUEZ BERUMEN



Presentación



La información contenida en las Guías Tecnológicas desarrolladas en el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), está organizada de manera que pueda ser consultada con facilidad y rapidez para responder dudas o preguntas que frecuentemente se planteará la persona que toma decisiones sobre equipos médicos: ¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, ¿Cómo seleccionar la alternativa más apropiada?. Estas guías incluyen información sobre los principios de operación, riesgos para pacientes y operadores además de alternativas de selección. También encontrará cédulas de especificaciones técnicas que pueden ser usadas para la adquisición de los equipos.

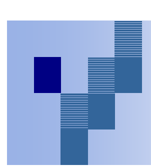
En la contraportada encontrará un cuadro con las claves y denominaciones de varias instituciones, correspondientes a los equipos descritos en esta guía. Se han incluido la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN) que es útil para consultar información de diversos países del mundo; el Cuadro Básico de Instrumental y Equipo Médico del Sector Salud de México que puede usarse en nuestro país para adquisiciones; el Catálogo de Bienes Muebles y Servicios (CABMS) del Gobierno Federal, con fines presupuestales y de inventario; y finalmente el Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos (UMDNS) del Instituto de Investigaciones y Cuidados de Emergencia (ECRI) por ser un importante centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud, que cuenta con importante información técnica de referencia.

Las Guías Tecnológicas del CENETEC, tienen un carácter informativo y no normativo. Las decisiones sobre la adquisición, actualización o retiro de determinado recurso tecnológico son responsabilidad de las autoridades médicas y administrativas competentes en cada caso particular.

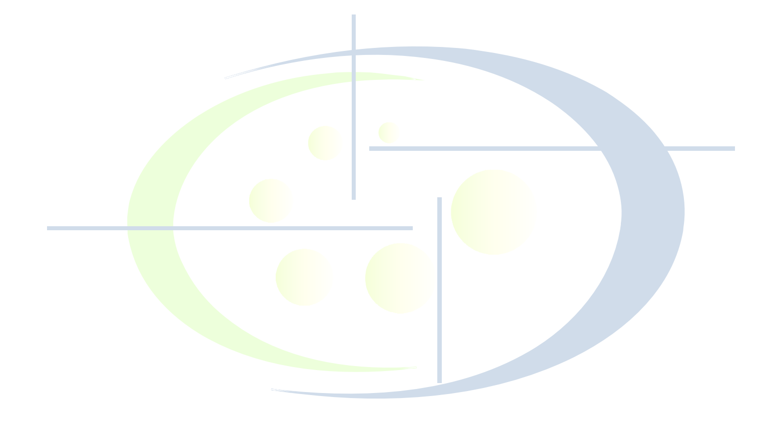
Nuestro agradecimiento por sus valiosas contribuciones a especialistas mexicanos de Instituciones Educativas, Empresas, Hospitales Públicos y Privados que participaron en la elaboración de estas guías.

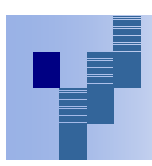


Presentación



Índice de contenido





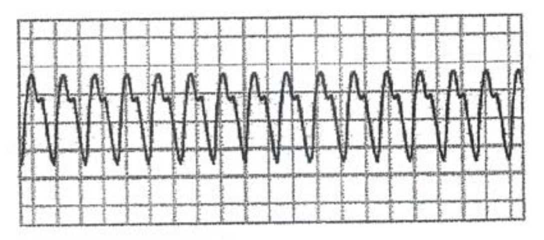
Sección I. Generalidades



1.1 Descripción general.

La desfibrilación es la entrega de corriente eléctrica al músculo de corazón, ya sea de forma directa al pecho abierto o indirectamente a través de la pared del tórax para terminar con una fibrilación ventricular (FV) y taquicardias ventriculares sin pulso (TV). La fibrilación ventricular es una arritmia caracterizada por un caos eléctrico y mecánico cuyo único tratamiento efectivo es el inmediato contrachoque o desfibrilación.





Los desfibriladores son dispositivos médicos que aplican un choque eléctrico al corazón para establecer un ritmo cardiaco más normal, en pacientes que se encuentran sufriendo una fibrilación ventricular o algún otro ritmo que requiera una descarga eléctrica. Algunos desfibriladores incluyen un monitor para visualizar al menos un canal de electrocardiograma (ECG) y además es utilizado para verificar el ritmo y la efectividad del tratamiento. Los desfibriladores con marcapasos incluyen un marcapasos no invasivo externo como parte integral del equipo.

1.2 Principios de operación.

1.2.1 Fisiología cardiaca y sistema de conducción del corazón.

El corazón es estimulado para contraerse por un grupo de células especializadas del miocardio llamadas nodo senoauricular (SA) localizadas en la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha (ver figura 1). El SA es el marcapasos natural del corazón y genera un estímulo eléctrico que es conducido a través de la aurícula derecha provocando una contracción.

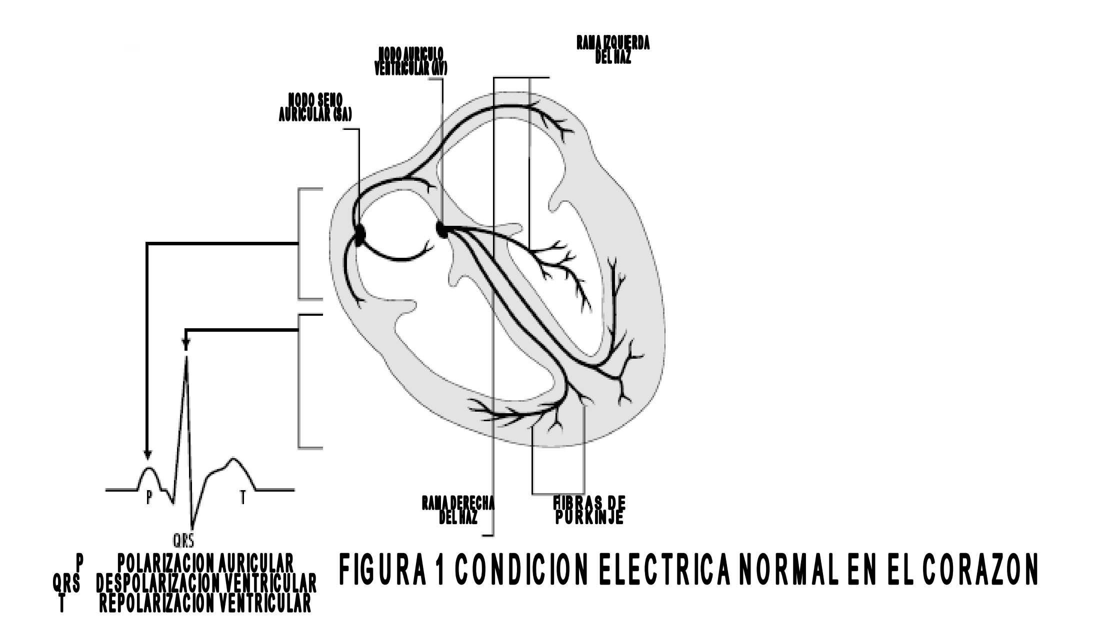


FIGURA 1 CONDICION ELECTRICA NORMAL EN EL CORAZON

Este nodo inicia un impulso de alrededor de 60 a 100 veces por minuto. La actividad de este nodo puede observarse como la onda P del electrocardiograma (ver figura 2). Este estímulo es enviado al nodo auríuloventricular o sinusal (AV), a un ritmo de 40 a 70 veces por minuto, localizado en la pared del septum de la aurícula derecha y posteriormente a los ventrículos estimulando su contracción. El impulso es enviado al Haz de His y finalmente hacia las fibras de Purkinje causando la despolarización de los ventrículos, a un ritmo de 20 a 40 veces por minuto. En el electrocardiograma, el retraso en la conducción entre las aurículas y los ventrículos, es observada como la onda PR. El complejo QRS representa la despolarización de los ventrículos.

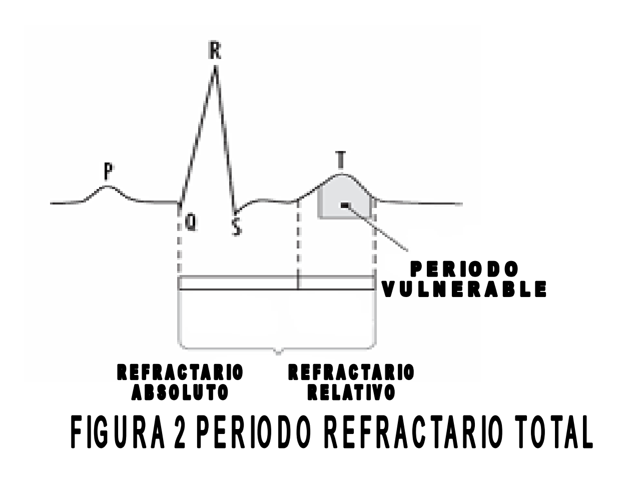
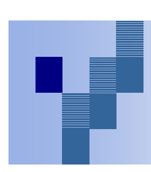


FIGURA 2 PERIODO REFRACTARIO TOTAL



El corazón es capaz de bombear la sangre en forma efectiva cuando todos los músculos se contraen en forma precisa y sincronizada. Existen varias condiciones que ponen en riesgo su capacidad de bombear como en el caso de la fibrilación ventricular y la rápida taquicardia ventricular. En el caso de la fibrilación ventricular si el ritmo normal no es restaurado en forma rápida, la muerte es inminente. Aplicar un choque eléctrico o desfibrilación permite que el nodo SA restaure su función normal y el ritmo sinusal es restaurado.

La desfibrilación es efectiva como rápida sea su aplicación. La bibliografía señala que por cada minuto que pasa antes de recibir una desfibrilación las posibilidades de sobrevivencia disminuyen un 10%.

Los desfibriladores/monitor son utilizados para aplicar la cardioversión sincronizada; es decir, la sincronización de la descarga con el ECG del paciente para tratar arritmias como la taquicardia ventricular (VT).

1.2.2 Fisiología de la desfibrilación.

El corazón responde en forma automática al impulso intrínseco del nodo sinusal (SA), de la misma manera lo hace al estímulo eléctrico extrínseco. Si se aplica una cantidad de energía al pecho del paciente durante la fibrilación ventricular, la mayoría de las cédulas ventriculares serán despolarizadas. Dependiendo de las características y condiciones fisiológicas de cada individuo, el marcapasos intrínseco del corazón (nodo SA), tomará control de nuevo del estímulo eléctrico del corazón.

1.2.3 Principios de operación.

Los desfibriladores tienen tres modos básicos de operación: desfibrilación externa, desfibrilación interna y cardioversión sincronizada. La energía eléctrica descargada sobre el paciente en cada modo de operación, es provista por un gran capacitor el cual es cargado durante un periodo de varios segundos a través de baterías recargables o de la corriente alterna (ver figura 3). Alarmas audibles y visuales informan al operador cuando el capacitor se encuentra cargado en su totalidad y por tanto el dispositivo está listo para utilizarse.

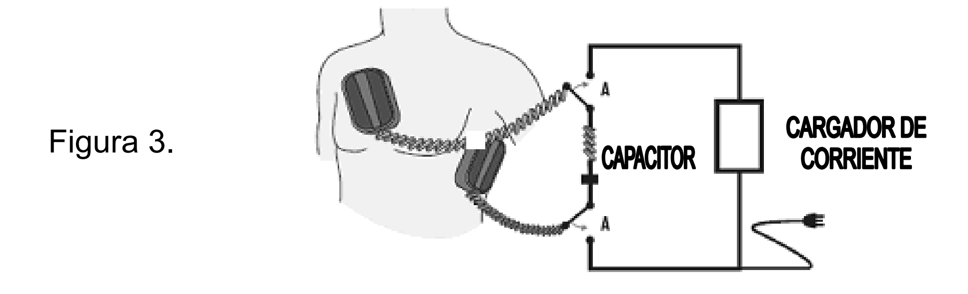
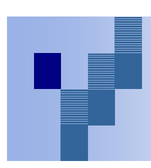


Figura 3.



a) Desfibrilación externa.

En este modo el operador coloca las palas sobre el tórax del paciente y descarga el choque eléctrico o desfibrilación apretando simultáneamente dos puntos de descarga, uno para cada pala (ver figura 4). La descarga eléctrica debe durar menos de 20 milisegundos (ms) y entrega un choque de alto voltaje de alrededor de 2,000 a 4,000 volts por paciente. Gel, pasta conductora o parches desechables para desfibrilación son utilizados para mejorar la conducción entre las palas y el pecho del paciente. Las palas de desfibrilización utilizadas en este modo contemplan tamaño adulto y pediátrico y deberán estar perfectamente aisladas para proteger al operador de una descarga.

Los electrodos desechables para desfibrilación se adhieren a la piel del paciente y son conectados al desfibrilador a través de un cable reusable. La descarga es proporcionada ya sea mediante el mismo cable o por medio de un botón situado en el mismo desfibrilador.



Figura 4.

b) Desfibrilación interna.

La energía es descargada directamente al corazón cuando el pecho se encuentra abierto y por tanto éste se encuentra expuesto directamente (Ej. durante una cirugía de corazón abierto). El máximo de energía para este modo de desfibrilación directamente sobre el corazón es de 50 joules, y esta energía deberá estar limitada por el mismo desfibrilador para evitar daños sobre el músculo del corazón. Las palas utilizadas en este modo son más pequeñas (alrededor de 50 mm de diámetro para el caso de los adultos), deben proporcionarse en tamaño adulto y pediátrico. Su forma es cóncava y están elaboradas con un material especial que permite ser esterilizadas con métodos comunes tales como óxido de etileno, plasma o vapor.

c) Cardioversión sincronizada.

Este modo utiliza la descarga de desfibrilación para corregir algunas arritmias como

las taquicardias ventriculares (TV). Siempre se deberá verificar que el pulso del marcador de sincronía aparezca marcado en la curva R del electrocardiograma, indicando que puede darse la descarga en ese momento. El operador es quien libera la descarga apretando el botón; sin embargo ésta no es aplicada al paciente hasta que el circuito de verificación y control del desfibrilador identifica la siguiente onda R, previniendo la descarga durante el periodo vulnerable representado en el ECG por la onda T y que podría provocar una fibrilación.

Las energías utilizadas para la cardioversión varían de acuerdo al tipo de arritmias a tratar. Para algunos casos como la taquicardia ventricular estable requiere entre 10 y 50 joules, mientras otras como la fibrilación auricular llega a requerir hasta 100 joules. La cantidad de energía va a depender de la duración de las arritmias, la morfología, entre otras cosas.

1.2.4 Monitoreo del electrocardiograma y de otros parámetros.

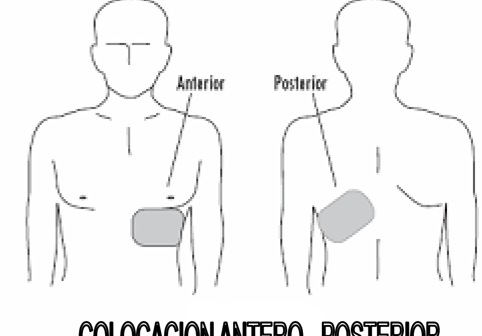
El monitoreo del electrocardiograma es posible llevarlo a cabo antes, durante y después de la descarga eléctrica; en la actualidad casi todos los desfibriladores llevan a cabo la medición a través de las palas externas de desfibrilación o a través de los parches autoadheribles. El ECG del paciente es desplegado en la pantalla del desfibrilador como un trazo en movimiento además de desplegar numéricamente la frecuencia cardiaca. La mayoría de los desfibriladores tienen un registrador integrado que permite la trascripción del trazo de ECG así como información relativa al evento como: fecha, hora, energía seleccionada, número de descarga y modo de sincronización.

Algunos desfibriladores, además del monitoreo del ECG pueden monitorizar otros parámetros como la oximetría de pulso (SpO_2), capnografía ($ETCO_2$) y presión no invasiva (PNI). Estos parámetros proveen información muy importante durante el transporte del paciente.

1.2.5 Marcapasos no invasivo externo.

Algunos desfibriladores tienen como opción la capacidad de un marcapasos no invasivo externo indicado para tratamientos temporales de asístoles o bradicardias, la falla de marcapasos implantables y algunos casos de taquicardia. Los desfibriladores provistos con esta capacidad poseen electrodos reusable autoadheribles especiales para marcapasos, los cuales poseen una amplia superficie que conduce el estímulo eléctrico a través de la piel y el músculo esquelético hasta el corazón. Estos electrodos son normalmente aplicados en la posición antero-posterior (un electrodo en el pecho del paciente y el otro en la espalda) (ver figura 5). Los electrodos pueden permanecer en el lugar de aplicación sin ser removidos de 24 a 72 horas. Largos periodos de marcapasos en pacientes pediátricos no son recomendables pues podrían producir quemaduras en la piel.

Figura 5.



Existen dos modos para el marcapasos: fijo (asincrónico) y por demanda (sincrónico). En el modo fijo el marcapasos entrega el estímulo eléctrico en la forma y rango preestablecido hasta que sea interrumpido de forma manual. En el modo de demanda el estímulo es entregado sólo cuando la frecuencia cardiaca es menor que la frecuencia establecida para el marcapasos

El ancho de pulso (duración del estímulo) en los electrodos es fijado generalmente entre 20 y 40 ms para el marcapasos no invasivo externo.

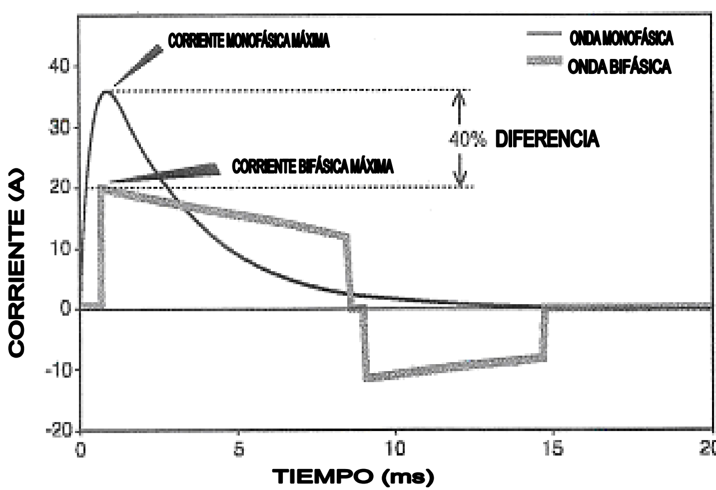
1.3 Tipos de Desfibriladores.

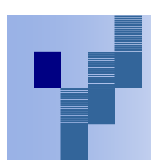
La clasificación de los desfibriladores se basa en el tipo de descarga que proporcionan al paciente relacionado con el tipo de onda que generan.

La forma de onda de un desfibrilador es una gráfica del voltaje entregado contra el tiempo (ver figura 6).

Figura 6.







De acuerdo a esto tenemos:

- **Desfibriladores monofásicos.**

La descarga eléctrica en este tipo de desfibriladores fluye en una sola dirección (desde un electrodo o pala hacia él o la otra) (ver figura 7).

- **Desfibriladores bifásicos.**

En este tipo de desfibriladores se incorpora el flujo de corriente eléctrica en dos direcciones. La corriente eléctrica fluye en una dirección, revierte su trayectoria fluyendo en dirección contraria hacia el lugar de inicio (ver figura 7).

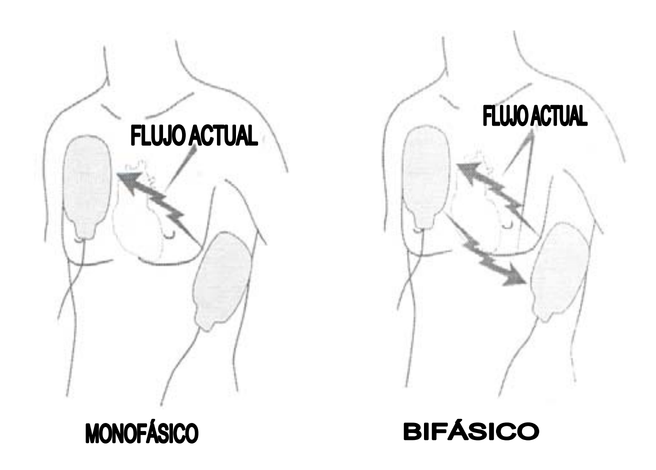


Figura 7.

La forma de onda bifásica ha probado ser superior a las formas de ondas monofásicas para desfibrilar con desfibriladores implantables.
Las investigaciones no han determinado aún la forma de onda bifásica óptima.
Las investigaciones actuales confirman que las descargas (choques) de energías bifásicas menores o iguales a 200 joules son seguras y efectivas.
Las energías óptimas para las formas de onda bifásica aún no han sido determinadas.

Debido a que la onda provocada por la descarga monofásica genera una corriente pico de alta intensidad a diferencia de la onda bifásica cuya corriente pico máxima cae en un 40% con respecto a la monofásica (ver figura 6). Hoy los fabricantes de desfibriladores han optado casi en su mayoría por desarrollar dispositivos de desfibrilación de onda bifásica.
En relación a los niveles de energía y la forma de onda que deben tener los

desfibriladores de tecnología bifásica, las posturas son variadas pero no existen mas que ciertas recomendaciones y una clara posición de apoyo hacia la tecnología bifásica sobre la monofásica, al comprobar la efectividad y la disminución de posibles riesgos al aplicar la tecnología bifásica.

En cuanto a las ondas bifásicas hay artículos que dan un veredicto de recomendación hacia las descargas de baja energía pero sin señalar con precisión que las descargas de alta energía sean perjudiciales por el contrario se encuentra que para pacientes con alta impedancia, grueso pecho, mayores de edad se requieren descargas de mas alta energía para lograr su sobrevivencia.

Sección II. Operación

2.1 Normas

Las siguientes son algunas de las principales normas que tienen relación con los equipos y procedimientos de los desfibriladores:

Tabla 1. Normas relacionadas con desfibriladores.

Nombre de la norma	Expedida por	Año	País que expide	
			México	Estados Unidos
IEC 60601-2-4. (1983-01). 1983. Medical electrical equipment. Part 2: Particular requirements for the safety of cardiac defibrillators and cardiac defibrillators/monitors.	IEC[1]	1983		X
IEC 60601-1 (1988-12). Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety.	IEC	1988		X
ANSI/AAMI DF2 – 1996. 1989. Cardiac defibrillator devices. 3rd ed.	ANSI/AAMI[3]	1989		X
IEC 60601-1-am1 (1991-11). 1991. Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety. Amendment 1.	IEC	1991		X
IEC 60601-1-1 (1992-06). 1992. Medical electrical equipment- General requirements for safety. Section 1. Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems.	IEC	1992		X

Nombre de la norma	Expedida por	Año	País que expide	
			México	Estados Unidos
ANSI/AAMI ES1-1993. 1985 (revised 1993). Safe current limits for electromedical apparatus.	ANSI/AAMI	1993		X
IEC 60601-1-1-am1 (1995-11). 1995. Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety. Section 1. Collateral standard: safety requirements for medical electrical systems. Amendment 1.	IEC	1995		X
IEC 60601-1-am2 (1995-03). 1995. Medical electrical equipment – part 1: General requirements for safety. Amendment 2.	IEC	1995		X
ASTM Committee F30 on Emergency Medical Services. F1254-90 (2001). 1995. Practice for performance of prehospital manual defibrillation.	ASTM[2]			
NOM-137-SSA1-1995. Información regulatoria- especificaciones generales de etiquetado que deberán ostentar los dispositivos médicos, tanto de manufactura nacional como de procedencia extranjera.	SSA[4]	1995	X	
NOM-197-SSA1-2000. Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.	SSA	2000	X	
IEC 60601-1-2 (2001-09). 2001. Medical electrical equipment - part 1: General requirements for safety. Section 2. Collateral standard: Electromagnetic compatibility - requirements and tests.	IEC	2001		X

1 International Electrotechnical Commission.
2 American Society for Testing Materials.
3 American National Standards Institute/ Association for the Advancement of Medical Instrumentation.
4. Secetretaría de Salud

2.2 Clasificación de acuerdo al riesgo

Tabla 2. Clasificación de riesgo

Entidad	Riesgo	Razón
COFEPRIS[1]	Clase III	Clasificación que se emplea para efectos de registro a los insumos, de acuerdo con el riesgo sanitario que implica su uso: “Aquellos insumos o … recientemente aceptados en la práctica médica, o bien que se introducen al organismo y permanecen en él, por más de treinta días”.
GHTF[2]	C: riesgo alto moderado	Todos los dispositivos terapéuticos activos previstos para administrar o intercambiar energía desde o hacia el organismo humano en forma potencialmente peligrosa.

[1]Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios, Secretaría de Salud
[2]Global Harmonization Task Force

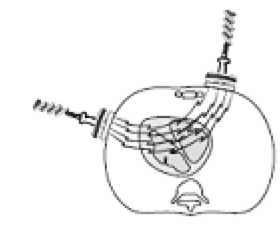
2.3 Factores de éxito en la desfibrilación

2.3.1 El tiempo: el primer y más importante factor para el éxito en la desfibrilación es el tiempo utilizado para aplicar la desfibrilación y lograr revertir el caos del corazón. Será muy importante poder contar con un desfibrilador que se encuentre a la mano y que éste se encuentre cargado al máximo y listo para utilizarse.

2.3.2 Posición de las palas o electrodos: las palas para desfibrilación deberán estar ubicadas a la altura del corazón, en particular los ventrículos deben encontrarse en el camino de paso de la corriente (ver figura 8).

Los huesos no son buenos conductores de la electricidad por lo que las palas no deberán colocarse sobre el esternón.

2.3.3 Impedancia transtorácica: una desfibrilación exitosa requiere que suficiente corriente eléctrica pase a través del pecho del paciente para despolarizar una masa crítica del miocardio. La impedancia transtorácica se refiere a la resistencia del cuerpo al paso de corriente eléctrica a través de él.



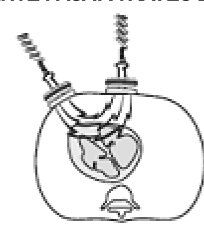


Figura 8.

La impedancia transtorácica es afectada por varios factores tales como: tamaño y colocación de los parches o palas, la interfase entre la piel y los electrodos, el número de choques anteriores y el tiempo entre los choques y la presión hacia las palas.

a) Tamaño de las palas: palas grandes disminuyen la resistencia al paso de la corriente logrando un mayor flujo de corriente hacia el corazón. El tamaño para adultos varía entre 8 y 13 cm de diámetro; mientras que las pediátricas son alrededor de lo 4.5 cm de diámetro.
b) Interfase entre la piel y los electrodos: la piel es muy mal conductor de la electricidad, por lo que se requiere algún material como interfase para reducir la impedancia como gel o pasta conductora.
c) Número de choques previos a la descarga: La impedancia transtorácica disminuye aproximadamente un 8% después de la primera desfibrilación. Entre más seguidas sean las descargas más baja será la impedancia.
d) Presión hacia las palas: una correcta presión sobre la superficie de descarga disminuye la cantidad de aire en los pulmones contribuyendo a un mejor paso de la corriente.

2.4 Efectos secundarios y riesgos

Algunos de los riesgos asociados al uso de los desfibriladores son los siguientes:

- Quemaduras de la piel en las zonas de colocación de las palas o parches. Quemaduras de primer y segundo grado son más comunes que ocurran cuando se aplica más de una descarga.
  - Las palas deberán ser colocadas con presión sobre el pecho del paciente

durante la desfibrilación.
  - Si se administra más de una descarga deberán revisarse las palas para asegurarse que existe suficiente gel antes de realizar la siguiente descarga.
  - Cuando se usan electrodos desechables, el operador deberá revisar la fecha de expiración del paquete así como la integración de la misma.
  - Además de las quemaduras, una pobre técnica de aplicación reduce sustancialmente la cantidad de energía entregada al corazón del paciente.
- Los operadores deberán considerar que la energía entregada dependerá de las diferentes impedancias tisulares. Aunque 50Ω es la impedancia estándar ésta puede variar entre los 20 y los 100Ω. Ver punto 2.3 para detalles y aumentar el éxito en la descarga entregada.
- Un punto muy importante en el buen manejo y disponibilidad de los desfibriladores tiene que ver con las baterías:
  - Se sugiere que todas las baterías sean cambiadas cada año máximo dos años.
  - Después de cada descarga se sugiere poner a cargar las baterías.
  - Para mayor duración de las baterías deberá cuidarse la temperatura a la que estén expuestas las baterías.
  - Será necesario contar con un indicador de carga de baterías en el desfibrilador para que mientras el desfibrilador esté conectado a la corriente alterna las baterías internas se encuentren cargando.
- Será necesario proteger al paciente de posibles daños, revisando los equipos para evitar corrientes de fuga.
- Antes de llevar a cabo una desfibrilación tanto los usuarios como el personal en general deberán permanecer alejados del paciente, cama y desfibrilador para evitar posibles descargas. El único contacto que podrá darse con el paciente será del operador a través de las paletas del desfibrilador.
- Un riesgo potencial podría darse si se intentara descargar un desfibrilador al aire. Algunos desfibriladores cuentan con un botón de descarga interna, pero hay que revisar de acuerdo a marca y modelo.
- Para el caso de limpieza:
  - Se recomienda limpiar tanto la caja externa del desfibrilador, como lo cables, las palas, con un paño mojado en una ligera solución jabonosa, para después secar con un paño seco.
  - Una vez limpiadas las superficies habrá que seguir las recomendaciones específicas de desinfección de cada proveedor.
  - Nunca deberá esterilizar con gas o autoclave el desfibrilador.
  - Para el caso de las palas internas deberán seguirse las recomendaciones específicas de cada proveedor, integradas en el manual de usuario del equipo.

Sección III. Especificaciones Técnicas

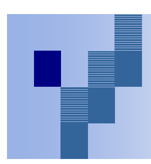
El CENETEC, en conjunto con usuarios clínicos y proveedores, ha diseñado cédulas de especificaciones técnicas que pueden usarse en la toma de decisiones para adquisición de equipo.

La intención de la clasificación y del diseño de las cédulas es dar cabida en cada una de las categorías al mayor número posible de equipos de nivel tecnológico y rango de precios similares, sin descuidar la exigencia de calidad requerida para garantizar la correcta atención de los pacientes. Las cédulas de especificaciones técnicas se encuentran resumidas en la tabla siguiente y detalladas en la Sección V de esta guía. (Revisión diciembre 2005).

Tabla 3. Clasificación y resumen de características técnicas

Clasificación de equipo	Características técnicas
Características idénticas para los desfibriladores/monitor con marcapasos y multiparámetros.	+ Características del desfibrilador: -Equipo de corriente alterna y batería recargable. -Para desfibrilación, cardioversión y monitoreo continuo. -Con selector de energía para descarga bifásica. -Capacidad de descarga de máximo 60 segundos. - Tiempo de carga máximo de 7 segundos. - Selector de modo: síncrono, asíncrono y de marcapasos (cuando incluya la opción). - Capacidad de desfibrilación interna y externa. + Características de las palas: -Para excitación externa, convertibles adulto/pediátricas que detecten la actividad electrocardiográfica. - Almohadillas o electrodos para desfibrilación. - Con descarga desde las palas y desde el panel de control. + Sistema de registro: -Impresora integrada. -Capacidad de impresión de trazo de ECG. -Con un canal como mínimo. - Modos manual y automático seleccionable por el usuario. +Batería: -Recargable e integrada. -Carga de la batería mientras se conecta a la corriente alterna. -Que permita dar al menos 30 desfibrilaciones a carga máxima ó 1.5 horas de monitoreo continuo como mínimo.

Clasificación de equipo	Características técnicas
Desfibrilador/monitor bifásico con opción de marcapasos.	+ Características del monitor: -Pantalla TRC, LCD, FED o TFT de alta resolución o electroluminiscente de al menos 12.7 cm. -Con despliegue digital y de onda de los siguientes parámetros: frecuencia cardiaca y un trazo de ECG de entre 3 ó 7 derivaciones. - Alarmas audibles y visuales seleccionables para la frecuencia cardiaca, y para desconexión y nivel de batería. - Despliegues en idioma español. + Características opcionales: 1. Marcapasos: -Externo interconstruido con electrodos autoadheribles. -Amplitud de pulso seleccionable en intervalos hasta 150 mA o mayor. -Frecuencia entre 40 pulsos/min o menor y 170 pulsos/min o mayor. -Activación por modos: fijo y a demanda. -Parámetros en pantalla. 2. Saturación de oxígeno (SpO_2): -Porcentaje de SpO_2 desplegado en pantalla. -Sensor reusable de dedo adulto y/o pediátrico. -Alarmas visibles y audibles.
Desfibrilador bifásico con marcapasos y monitor multiparámetros.	+Características del marcapasos: -Externo interconstruido con electrodos autoadheribles. -Amplitud de pulso de 40 ms o menor. -Frecuencia entre 40 pulsos/min o menor y 170 pulsos/min o mayor. -Activación por modos: fijo o a demanda. - Parámetros en pantalla. +Características del monitor: -Pantalla ELD, LCD o TFT a color de mínimo17 cm. - Despliegue en pantalla de al menos 3 canales. - Despliegue digital de un trazo de ECG de entre 7 derivaciones. -SpO_2: ➢ Porcentaje numérico en pantalla. ➢ Sensor reusable de dedo. ➢ Curva de pletismografía. -Presión no invasiva: ➢ Mediciones manuales y automáticas. ➢ Despliegue digital de la presión sistólica, diastólica y media. ➢ Brazaletes de adulto y pediátricos. -Alarmas visibles y audibles. - Idioma español. + Características opcionales: 1. ECG: -Doce derivaciones. -Análisis e interpretación de alteraciones en el ECG. 2. Capnografía: -Despliegue numérico y curva de capnografía. 3. Presión invasiva: -Mediciones manuales y automáticas. -Transductores desechables de presión.



Sección IV Alternativas de selección y evaluación

La estandarización, que no es sino procurar la homogenización de la misma marca de desfibriladores dentro de toda la Institución, es de suma importancia en las consideraciones que se hagan en las diferentes áreas del hospital. Esto reduce los costos, permite tener una especialización y conocimiento en el mantenimiento y uso de los mismos. Facilita y permite la familiarización con los equipos dentro del hospital o Institución.

Se recomienda solicitar tecnología bifásica por presentar mejoras en los alcances de resucitación y menos efectos secundarios.

En el caso de dispositivos para su uso en áreas de hospitalización en general se pueden solicitar que lo equipos traigan incluidos la opción de desfibrilación semiautomática (objeto de la Guía # 31: Desfibriladores Automáticos Externos) para que estos puedan ser utilizados por personal con una menor preparación clínica en reanimación cardiovascular.

Adicional a la compra de los desfibriladores, deberá considerarse la compra de los carros rojos o carro para resucitación (ver guía tecnológica # 30: “Carros de Reanimación Cardiopulmonar”).

Es recomendable solicitar que los desfibriladores incluyan la opción de marcapasos externo no invasivo especialmente para áreas como salas de emergencia, unidades de cuidados intensivos, unidades coronarias, quirófanos y unidades de recuperación postanestésicos.

Algunos desfibriladores tienen la opción de ofrecer capacidades como la detección de la oximetría de pulso (SpO_2), dióxido de carbono y presión no invasiva.

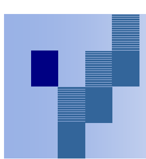
- El tener estas características incluidas en el desfibrilador es muy importante sobre todo cuando se trata de transportar al paciente. Esto permite mover un solo dispositivo médico y toda la información queda incluida y almacenada en un solo lugar.
- Esto podría tener además, una ventaja en el precio, logrando integrar dos equipos en uno sólo y a un menor costo.
- Habrá que considerar que el monitorizar otros parámetros requiere características especiales en relación a las baterías las cuales deben poder ofrecer la posibilidad de monitorizar y desfibrilar sin que esto impacte en el tiempo de uso de la batería. Algunos proveedores resuelven estas circunstancias ofreciendo la inclusión de dos ó más baterías.

Sección V. Cédulas de especificaciones técnicas

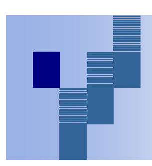
Equipo:

1. Desfibrilador/monitor bifásico con opción de marcapasos.

Genérico:	DESFIBRILADOR/MONITOR BIFÁSICO CON OPCIÓN DE MARCAPASOS	
Clave Cuadro Básico:	531.172.0014	
Clave GMDN:	17882	
Definición:	Equipo electromédico portátil, de soporte de vida, para la descarga eléctrica sincrónica o asincrónica, con opción de marcapasos externo con el fin de revertir alteraciones del ritmo y de la conducción, así como para el monitoreo de la actividad eléctrica del corazón.	
Descripción:	1. Desfibrilador	1.1 Equipo de corriente alterna y batería recargable.
		1.2 Para desfibrilación, cardioversión sincronizada y monitoreo continuo integrado.
		1.3 Con selector de nivel de energía para descarga bifásica.
		1.4 Capacidad de autodescarga cuando no se utilice en un plazo máximo de 60 segundos.
		1.5 Con sistema para probar descarga.
		1.6 Tiempo de carga máximo de 7 segundos para máxima carga.
		1.7 Con selector de modo: sincrónico (o cardioversión), asincrónico (o desfibrilación). Con opción de marcapasos (cuando incluya esta opción).
		1.8 Con capacidad de desfibrilación interna/externa.
		1.9 Cable para uso de electrodos de desfibrilación/marcapasos.
	2. Monitor	2.1 Pantalla TRC, LCD, FED o TFT de alta resolución o electroluminiscente de 12.7 cm (5 pulgadas) como mínimo.
		2.2 Con despliegue digital y de onda de los siguientes parámetros: frecuencia cardiaca, despliegue de un trazo de ECG como mínimo a seleccionar entre 3 ó 7 derivaciones: (DI, DII, DIII, aVR, aVL, aVF y V).
		2.3 Cable de paciente de 3 ó 5 puntas.



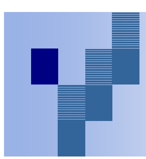
		2.4 Alarmas visibles y audibles, seleccionables por el usuario, para alteraciones en la frecuencia cardiaca.
		2.5 Alarmas visibles y audibles de desconexión al paciente y del nivel de carga de la batería.
		2.6 Despliegues en pantalla y panel de control en idioma español.
	3. Palas	3.1 Para excitación externa, convertibles adulto/ pediátricas que detecten actividad electrocardiográfica.
		3.2 Con posibilidad de uso de electrodos o almohadillas para desfibrilación.
		3.3 Con descarga desde las palas y desde el panel de control.
		3.4 Botón de carga desde las palas y desde el panel de control.
	4. Sistema de registro	4.1 Impresión integrada.
		4.2 Con capacidad de imprimir trazo de ECG e información relativa al evento registrado.
		4.3 Modo de operación manual y/o automático seleccionable por el usuario.
		4.4 Con un canal como mínimo.
	5. Batería	5.1 Recargable e integrada.
		5.2 Carga de la batería mientras equipo se encuentra conectado a la corriente alterna.
		5.3 Que permita dar al menos 30 desfibrilaciones a carga máxima ó 1.5 horas de monitoreo continuo como mínimo.
		5.4 Tiempo de carga máximo de 4 horas para alcanzar por lo menos el 90% de la capacidad de la batería.
Características Opcionales: de acuerdo a las necesidades operativas de las unidades médicas.	1. Marcapasos	1.1 Marcapasos externo interconstruido usando electrodos autoadheribles.
		1.2 Con amplitud de pulso seleccionable en intervalos hasta 150 mA o mayor.
		1.3 Duración de pulso de 40 milisegundos o menor.
		1.4 Frecuencia de marcapasos ajustable en pasos en el rango entre 40 pulsos por minuto o menor y 170 pulsos por minuto o mayor.
		1.5 Activación por modos: fijo (o asincrónico) y a demanda (o sincrónico).
		1.6 Presentar parámetros en pantalla y/o registrador.
	2. Saturación de O_2.	2.1 Porcentaje numérico de SpO_2 desplegado en pantalla o de la frecuencia de pulso.
		2.2 Sensor reusable de dedo adulto y/o pediátrico.



		2.3 Alarmas visibles y audibles, seleccionables por el usuario, para alteraciones en el porcentaje de SpO_2.
Accesorios: de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas.	Palas internas con opción a distintos tamaños.	
	Carro de traslado.	
Refacciones:	Según marca y modelo.	
Consumibles: de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas.	Electrodos para monitoreo de ECG.	
	Electrodos autoadheribles para desfibrilación/marcapasos.	
	Pasta conductora.	
	Papel para impresión.	
Instalación:	Corriente eléctrica 120V/60 Hz.	
Operación:	Por personal especializado y de acuerdo al manual de operación.	
Mantenimiento:	Preventivo y correctivo por personal calificado.	
Normas:	ISO 9001-2000 o NMX-CC-9001-IMNC-2000.	
	Que cumpla con alguna de las siguientes normas: FDA, CE o JIS.	

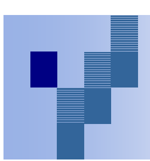
2. Desfibrilador bifásico con marcapasos y monitor multiparamétrico.

Genérico:	**DESFIBRILADOR BIFÁSICO CON MARCAPASOS Y MONITOR MULTIPARAMÉTRICO**	
Clave Cuadro Básico:	S/N	
Clave GMDN:	S/N	
Definición:	Equipo electromédico portátil, de soporte de vida, para la descarga eléctrica sincrónica o asincrónica, con marcapasos con el fin de revertir alteraciones del ritmo y de la conducción, así como para el monitoreo de signos vitales.	
Descripción:	De sfib rila	1.1 Equipo de corriente alterna y batería recargable.



		1.2 Para desfibrilación, cardioversión sincronizada, terapia de estimulación cardiaca externa y monitoreo continuo integrado.
		1.3 Con selector de nivel de energía para descarga bifásica.
		1.4 Capacidad de autodescarga cuando no se utilice en un plazo máximo de 60 segundos.
		1.5 Con sistema para probar descarga.
		1.6 Tiempo de carga máximo de 7 segundos para carga máxima.
		1.7 Con selector de modo: sincrónico (o cardioversión), asincrónico (o desfibrilación) y de marcapasos.
		1.8 Con capacidad de desfibrilación interna/externa.
		1.9 Capacidad de grabación de los eventos y trazos de ECG.
		1.10 Cable para uso de electrodos de desfibrilación/marcapasos.
	2. Marcapasos	2.1 Marcapasos externo interconstruido usando electrodos autoadheribles.
		2.2 Con amplitud de pulso seleccionable en intervalos, hasta 150 mA o mayor.
		2.3 Duración de pulso de 40 milisegundos o menor.
		2.4 Frecuencia de marcapasos ajustable en pasos en el rango entre 40 pulsos por minuto o menor y 170 pulsos por minuto o mayor.
		2.5 Activación por modos: fijo (o asincrónico) y a demanda (o sincrónico).
		2.6 Presentar parámetros en pantalla y/o registrador.
	3. Palas	3.1 Para excitación externa, convertibles adulto/ pediátricas que detecten actividad electrocardiográfica.
		3.2 Con posibilidad de uso de electrodos o almohadillas para desfibrilación.
		3.3 Con descarga desde las palas y desde el panel de control.
		3.4 Botón de carga desde las palas y desde el panel de control.
	4. Sistema de Registro	4.1 Impresión integrada.
		4.2 Con capacidad de imprimir trazo de ECG e información relativa al evento registrado.
		4.3 Modo de operación manual y/o automático seleccionable por el usuario.
		4.4 Con un canal como mínimo.
	5. Batería	5.1 Recargable integrada o montable.
		5.2 Carga de la batería mientras equipo se encuentra conectado a la corriente alterna.

		5.3 Que permita dar al menos 30 desfibrilaciones a carga máxima ó 3 horas de monitoreo continuo como mínimo.	
	6. Monitor	6.1 Pantalla ELD, LCD o TFT a color de 17 cm (6.5 pulgadas) como mínimo.	
		6.2 Despliegue en pantalla de al menos 3 canales.	
		6.3 Con despliegue digital y de onda de los siguientes parámetros: frecuencia cardiaca, despliegue de un trazo de ECG como mínimo a seleccionar entre 7 derivaciones: (DI, DII, DIII, aVR, aVL, aVF y V).	
		6.4 Cable de paciente de 5 puntas como mínimo.	
		6.5 Oximetría de pulso (SpO_2)	6.5.1 Porcentaje numérico de SpO_2 desplegado en pantalla o de la frecuencia de pulso.
			6.5.2 Sensor reusable de dedo adulto y/o pediátrico.
			6.5.3 Despliegue de la curva de pletismografía.
		6.6 Presión no invasiva	6.6.1 Mediciones manuales y automáticas.
			6.6.2 Despliegue digital de la presión sistólica, diastólica y media.
			6.6.3 Brazaletes adulto y pediátrico.
		6.7 Alarmas visibles y audibles, seleccionables por el usuario	6.7.1 Alteraciones en la frecuencia cardiaca.
			6.7.2 Alteraciones en el porcentaje de SpO_2.
			6.7.3 Alteraciones en la presión no invasiva.
		6.8 Alarmas visuales y audibles	6.8.1 Desconexión al paciente.
			6.8.2 Nivel de carga de la batería.
		6.9 Despliegue en pantalla y panel de control en idioma español.	
Características opcionales: de acuerdo a las necesidades operativas de las unidades médicas	1. Monitor	1.1 ECG	1.1.1 Doce derivaciones.
			1.1.2 Cable de 10 puntas.
			1.1.3 Análisis e interpretación de alteraciones del trazo de ECG (arritmias).
		1.2 Capnografía (CO_2)	1.2.1 Despliegue de valor numérico y de la curva de capnografía.



			1.2.2 Incluir accesorios necesarios según marca y modelo para su medición.
		1.3 Presión invasiva	1.3.1 Mediciones manuales y automáticas.
			1.3.2 Despliegue digital de la presión sistólica, diastólica y media.
			1.3.3 Capacidad de etiquetado.
			1.3.4 Transductores desechables de presión.
Accesorios: de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas.	1. Palas internas con opción a distintos tamaños.		
	2. Carro de transporte.		
Refacciones:	Según marca y modelo.		
Consumibles: de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas.	Electrodos para monitoreo de ECG.		
	Electrodos autoadheribles para desfibrilación/ marcapasos.		
	Pasta conductora.		
	Papel para impresión.		
Instalación:	Corriente eléctrica 120V/60 Hz.		
Operación:	Por personal especializado y de acuerdo al manual de operación.		
Mantenimiento:	Preventivo y correctivo por personal calificado.		
Normas:	ISO 9001-2000 o NMX-CC-9001-IMNC-2000.		
	Que cumpla con alguna de las siguientes normas: FDA, CE o JIS.		



Bibliografía



1. Webster, John G., Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, Wiley Interscience, Volume I, 1988.

2. Health Product Comparison System, Defibrillators, External, Manual; Defibrillator/Pacemakers, External, October 2002.

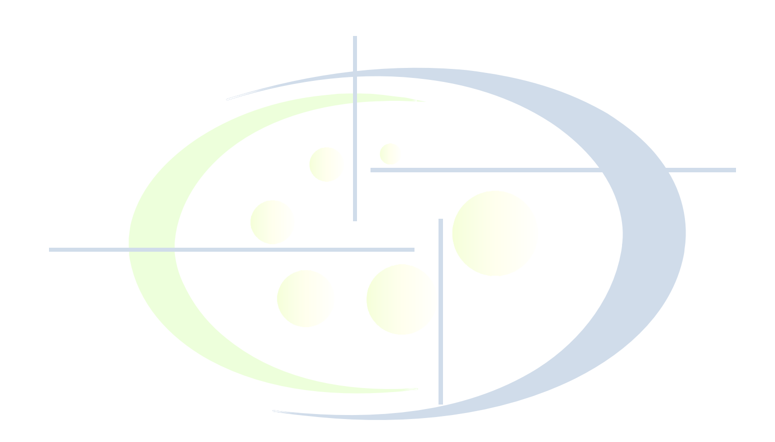
3. Diccionario enciclopédico ilustrado, Editorial Océano, 1999.

4. Geddes L. A., Baker, L.E., Principles of Applied Biomedical Instrumentation, third edition, Wiley Interscience, 1989.

5. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, Circulation 2000, 102 (suppl I): I:90-I-91.

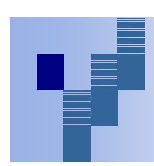
6. High energy versus low energy external biphasic defibrillators, ECRI, Health Devices 2003 May; 32(5):205-6.

7. Lic. Enf. María Teresa Miranda Kirchner, Dr. Manuel Gil Moreno, El Marcapasos Cardiaco.



Glosario

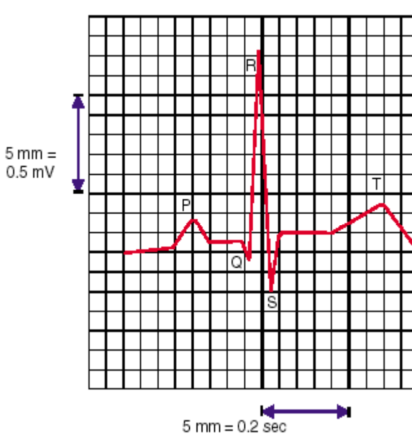
- **Arritmias:** El algoritmo de monitoreo de arritmias procesa las señales de ECG de una o múltiples derivaciones para la detección de arritmias en pacientes adultos, pediátricos y neonatales. La combinación de múltiples derivaciones de ECG para la detección de los complejos QRS, y la aplicación de poderosos e independientes filtros permiten, junto con el uso de la capacidad de extracción y encuadramiento, la máxima precisión en la clasificación de dichos complejos. Aunque en su mayoría los algoritmos de arritmias están orientados al área ventricular, estos deberán ser capaces de detectar numerosas arritmias auriculares. Cada proveedor deberá documentar y validar con fuentes fidedignas o estudios, los algoritmos utilizados para la detección de las arritmias en sus sistemas.
- **Asincrónico(a):** se refiere al modo de desfibrilación que no se encuentra en sincronía con ningún evento.
- **Asístole:** periodo en donde el corazón no se contrae. Se observa como una línea recta en el electrocardiograma.
- **Bradicardia:** baja frecuencia cardiaca, por debajo de los 60 latidos por minuto.
- **Cardioversión sincronizada:** contrachoque eléctrico entregado cuando la onda R del corazón es detectada. Es un método de descarga de energía para evitar otras descargas durante periodos vulnerables. Método usado para tratar taquicardias auriculares y ventriculares.
- **Capnografía:** el monitoreo de CO_2 mide la concentración de CO_2 a través del ciclo de respiración y sirve para determinar la concentración de CO_2 al final de la exhalación durante la respiración. Un capnógrafo mide el incremento y decremento de CO_2 durante cada inspiración y exhalación y despliega tanto el valor numérico como la curva generada. Dentro de éste existen dos formas de medirlo:
    - *Mainstream*: utiliza emisiones infrarrojas precisas para igualar el rango de espectros de absorción del CO_2. En esta modalidad se mide una forma de gas directamente en el circuito de respiración del paciente permitiendo una medición instantánea que produce una forma de onda y datos numéricos. Su uso es apropiado en quirófanos, cuidados intensivos de adulto y neonatales y otras áreas donde se encuentren pacientes entubados.
    - *Sidestream*: el mainstream CO_2 está diseñado para usarse con pacientes adultos y pediátricos entubados. En la capnografía sidestream una muestra de los gases de la vía área del paciente a través de una línea separada y un transductor de CO_2 en una celda remota. Esto evita un exceso en el peso del adaptador de vía aérea del paciente, reduciendo riesgos durante la extubación.
- **Despolarización:** en un músculo excitado, se refiere al repentino cambio en el potencial eléctrico de las células de negativo hacia positivo. En el corazón la despolarización usualmente genera una contracción.



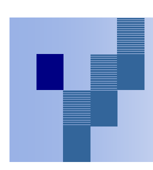
- **Descarga bifásica:** tecnología que introduce en los desfibriladores la descarga eléctrica en dos direcciones, la corriente eléctrica viaja en una dirección, se revierte en dirección contraria y viaja de regreso al punto de partida.
- **Descarga monofásica:** provee al corazón de un choque o descarga eléctrica en una sola dirección, desde un electrodo o pala al otro u otra.
- **Desfibrilación:** es la aplicación de un pulso corto de corriente eléctrica al corazón en fibrilación ventricular, para detener el caos eléctrico provocado. Deteniendo el caos permite al corazón tomar el control del sistema eléctrico normal. La descarga eléctrica es enviada al corazón a través de palas o parches autoadheribles (llamados electrodos) colocados sobre la piel.
- **Electrocardiograma (ECG):** representa y da a conocer la actividad eléctrica del corazón y sus ritmos cardiacos, incluyendo las arritmias y las asístoles.

  Los disturbios del corazón pueden ser causados por cambios en las concentraciones de electrólitos y el balance de ácido-base, incremento en la actividad metabólica, cambios neurológicos, hipoxemia, hipotermia, isquemia y reacciones a drogas.

  Una señal típica de ECG consiste en un número de pulsos; formados por las ondas siguientes: la onda P, el complejo QRS y la onda T. La duración y amplitud de este pulso son significativas clínicamente porque corresponden directamente a la condición del camino de la conducción del corazón.



- **Electrodo:** elemento eléctricamente conductor que entra en contacto con el tejido corporal. Dependiendo del tipo de electrodo, puede ser usado para detectar la actividad eléctrica intrínseca (como en el monitoreo del ECG), o para entregar energía eléctrica (como en el caso de la desfibrilación o marcapasos).
- **Fibrilación auricular:** arritmia caracterizada por una completa desorganización de la actividad de las aurículas repercutiendo en una irregular respuesta de los ventrículos.
- **Fibrilación ventricular:** arritmia del corazón identificada por la irregular y total desorganización de la actividad eléctrica de los ventrículos, evitando cualquier tipo de pulso o gasto cardiaco.
- **Impedancia transtorácica:** es la resistencia del cuerpo al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohms. Los niveles de impedancia y el total de corriente necesario para poder desfibrilar depende y varía de persona a persona y sólo es posible medirla eléctricamente a través del desfibrilador.
- **Intrínseca:** inherente, originaria del corazón.
- **Joules:** unidad de trabajo o energía. Se refiere a la energía utilizada por la corriente de un ampere, fluyendo durante un segundo a través de un ohm de resistencia.
- **Miocardio:** pared del músculo cardiaco que se encuentra entre la capa interna del corazón (endocardio) y la pared externa (pericardio).



- **Milisegundos (ms):** milésima de segundo.
- **Nodo aurículoventricular (AV):** pequeño grupo de cédulas especializadas en la conducción que transmiten impulsos eléctricos desde las aurículas hacia los ventrículos.
- **Nodo senoauricular o sinusal (SA):** pequeño grupo de células localizadas en la parte alta de la aurícula derecha que inicia un impulso eléctrico de 60 a 100 veces por minuto. Es el marcapasos natural del corazón.
- **Ohm:** unidad de medida para la resistencia eléctrica o impedancia. Un voltio forzará a un amperio de corriente a través de un ohmio.
- **Onda T:** desviación del electrocardiograma que representa la recuperación eléctrica o repolarización de los ventrículos.
- **Oximetría de pulso:** provee un indicador rápido de los cambios en los niveles de oxigenación e indica la efectividad de la ventilación. La oximetría permite el monitoreo continuo e instantáneo de SpO_2 y puede reducir la necesidad de una punción arterial y análisis de laboratorio de gases. Provee un chequeo rápido del estado ventilatorio de los pacientes.
- **Pantalla electroluminiscente (ELD):** utilizan sulfuro de zinc u otro compuesto de similares características. El material fluorescente se deposita sobre un sustrato de cristal. El resultado es una elevada señal de elevada resolución, con la posibilidad de disponer de paneles de grandes dimensiones, un elevado contraste y un gran ángulo de visión. Son además de peso reducido y de fino espesor.
- **Pantalla de efecto de campo (FED):** son una derivación de las pantallas de tubos de rayos catódicos (TRC) donde estos se ven sustituidos por una matriz formada por electrodos de forma puntiaguda que emiten electrones cuando son excitados por un pequeño campo eléctrico. Cada uno de estos electrodos suele generar un punto en la pantalla.
- **Pantalla LCD:** pantalla de cristal líquido con matriz activa, consiste en dos vidrios planos, paralelos, que se dividen en pixeles. Dentro de los vidrios se coloca una capa de cristal líquido orgánico, que tiene la propiedad de que sus moléculas alteran su orientación al estar sujeto a un voltaje; dependiendo de la orientación que tengan, estas moléculas bloquean parcialmente el paso de la luz polarizada que las ilumine.

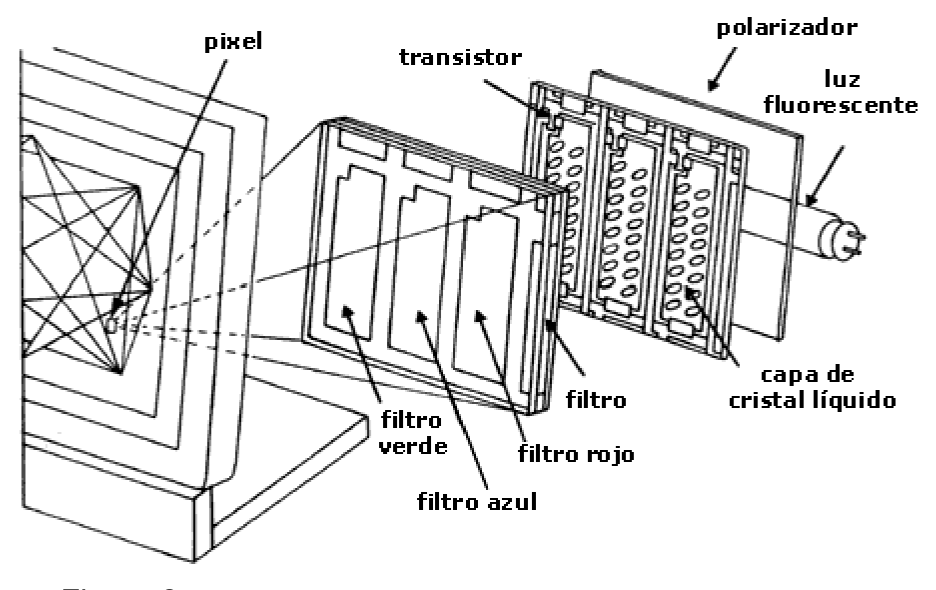


Figura 2.

En la parte trasera de la pantalla se coloca un tubo de luz fluorescente que ilumina por detrás la pantalla (ver Figura 2). Esta luz se hace pasar por una película que polariza la luz. La luz polarizada es aquélla en la que los campos electromagnéticos que la componen tienen determinada dirección. Frente a cada pixel, en una delgada película se coloca una matriz que contiene un pequeño circuito transistorizado que provee un voltaje, de tal forma que el cristal líquido que está dentro del pixel se orienta adecuadamente, creando pixeles más claros u oscuros. La luz que sale del pixel pasa por un filtro formado de colores verde, azul y rojo que, dependiendo de la intensidad de la luz que le llega, emite finalmente un haz de luz de color. Este tipo de pantallas tienen una muy buena resolución que puede oscilar entre los 800 x 600 a 1600 x 1200 puntos.

- **Pantalla TFT o de transistores de película fina:** tiene enormes ventajas sobre la anterior generación de pantallas de tubos de rayos catódicos (TRC), tanto en resolución, contraste, ángulos de visión, menor tamaño como en menor consumo de energía. En este tipo de pantallas el visualizador de TFT se obtiene por medio de la deposición de silicio amorfo sobre el sustrato.
- **Periodo vulnerable:** periodo representado por la onda T del electrocardiograma, durante el cual un estímulo eléctrico puede causar una fibrilación ventricular.
- **Presión sanguínea:** mide la presión invasiva y no invasiva, es esencial como indicador de las condiciones fisiológicas. Uno de los exámenes más frecuentemente utilizado para diagnóstico, es el que indica los cambios de volumen de la sangre, la eficiencia de la bomba del corazón y la resistencia vasculatoria periférica.
    - La presión invasiva se mide a través de un catéter insertado en el sistema circulatorio. El catéter conectado a un transductor de presión, convierte la

fuerza mecánica ejercida por la sangre en una señal eléctrica, la cual se despliega gráficamente.
  - La presión no invasiva se mide a través de la técnica de oscilometría colocando un brazalete inflable en una de las extremidades del paciente. Los pulsos arteriales crean fluctuaciones de presión las cuales son detectadas por un transductor que hay en el brazalete.
  - Método auscultatorio: es el método de medición de la presión arterial, basado en los sonidos de Korotkoff.

- **Software:** elementos no físicos de una computadora. Programas informáticos.
- **Taquicardias:** frecuencias cardiacas altas definidas usualmente como más de 100 latidos por minuto.
- **Volt:** medición de la presión eléctrica o potencial.



Datos de Referencia

Central de Monitorización de Signos Vitales
Desfibrilador

Definición según la GMDN

Dispositivo médico creado para desfibrilar el corazón, por medio de un pulso eléctrico a través de electrodos colocados sobre la piel del paciente (electrodos externos) o al corazón expuesto (electrodos internos). El desfibrilador puede estar equipado además con un monitor de electrocardiograma (ECG) y con la capacidad de sincronía. Puede ser utilizado con baterías o corriente alterna o ambos.

Claves y Denominaciones

Nombre	GMDN[1]		UMDNS[2]	Cuadro Básico[3]	CABMS[4]	Cédulas CENETEC
Desfibrilador	11132 Desfibrilador	Desfibrilador/ monitor con marcapaso 17882	Desfibrilador externo con marcapasos 17-882	Desfibrilador-monitor-marcapaso 531.172.0014	I090000162	Desfibrilador/monitor bifásico con opción de marcapasos.
		S/N	S/N	S/N		Desfibrilador bifásico con marcapasos y monitor multiparamétrico.

[1] Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos, Global Medical Device Nomenclature (GMDN)
[2] Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos, Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS), (Emergency Care Research Institute – ECRI), 2000
[3] Cuadro Básico de Instrumental y Equipo Médico del Sector Salud, México, 2003
[4] Catálogo de Adquisiciones de Bienes Muebles y Servicios (CABMS), México, 2003

Nota: Con el fin de que el contenido de las Guías Tecnológicas del CENETEC pueda ser cotejado con la información proveniente de diversos países y regiones del mundo, se ha preferido adoptar para los equipos que en ellas se describen, la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN), **(GMDN 2003).**

Para mayor información sobre los temas de esta guía o en referencia a esta tecnología, favor de comunicarse al CENETEC, Tel. 52083939; analisiscenetec@salud.gob.mx, cenetec@salud.gob.mx